**Левченко Олександр Миколайович. Комп'ютерне моделювання рельєфу та пов'язаних з ним природних процесів на території Львівщини: дис... канд. техн. наук: 05.24.02 / Національний ун- т "Львівська політехніка". - Л., 2004**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Левченко О.М. Комп’ютерне моделювання рельєфу та пов’язаних з ним природних процесів на території Львівщини. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.24.02 – фотограмметрія та картографія. – Національний університет «Львівська політехніка», Львів, 2004.  Дисертаційна праця присвячена розробці методики побудови цифрової моделі рельєфу реальної місцевості у вигляді grid-поверхні та схем комплексного дослідження природних процесів, що відбуваються на рельєфі й пов’язані з ним, а саме: числового дослідження гідрологічних процесів; виділення структурних ліній рельєфу та локальних вершин; обчислення кількості сонячної енергії, одержуваної ділянками земної поверхні; числового аналізу процесів поверхнево-схилової ерозії ґрунтів.  Для проведення комплексних числових досліджень природних процесів, що відбуваються на реальній місцевості, вибрано цифрову модель рельєфу у вигляді grid-поверхні. Розроблено методику практичної побудови ЦМР великого регіону, яка базується на поділі розглядуваної території на підобласті з перекриттям, використанням для інтерполяції grid-поверхонь рельєфу лінійного універсального кригінгу і застосуванням процедури формування безстокової моделі рельєфу. На основі цієї методики створено ЦМР Львівської області.  Сформульовано схему проведення гідрологічних досліджень, яка дає змогу моделювати траєкторії водних потоків на місцевості, обчислювати їхню інтенсивність, визначати зони водозбору. Крім цього, описані методи можуть бути використані для виділення структурних ліній рельєфу та знаходження локальних вершин на ЦМР.  Створено методику числового аналізу процесів поглинання сонячної енергії ділянками земної поверхні, за якою можна проводити числові дослідження, пов’язані зі знаходженням кількості сонячної енергії, яку одержують ділянки реальної місцевості.  Запропоновано підхід до розв’язування задач дослідження поверхнево-схилової ерозії ґрунтів з використанням механізму grid-поверхонь. Ключову роль у ньому відіграє ЦМР у вигляді grid-поверхні, яка разом з методами її аналізу дає змогу проводити числовий аналіз процесів водної ерозії ґрунтів, надаючи для цього такі дані (довжину, крутизну, профіль схилу тощо), які важко одержати іншим способом. | |
| |  | | --- | | Аналіз результатів проведених досліджень дає підстави для таких висновків.   1. Для того, щоб мати змогу проводити комплексні числові дослідження природних процесів, що відбуваються на реальній місцевості й пов’язані з її рельєфом, доцільно вибрати цифрову модель рельєфу у вигляді grid-поверхні. Проведений аналіз використання для побудови такої моделі різних методів інтерполяції показує, що найкращі результати дає лінійний універсальний кригінг. 2. Для досягнення оптимальних з точки зору точності, надійності та швидкості результатів побудови grid-поверхонь рельєфу потрібно на рівнинних ділянках застосовувати кригінг із використання для інтерполяції кожної комірки 50 точок, а у височинних та гірських районах – кригінг на 25 точках. На наявних вхідних даних, одержаних скануванням горизонталей з карти масштабу 1:200000 з середнім кроком 4 мм, ці методи забезпечують середньоквадратичну точність ЦМР у вигляді grid-поверхні з розмірами комірки 5050 м не нижче 5,5 м, в тому числі: на рівнині – 1 м (1/10 перерізу рельєфу), на височині – 6 м (1/3), та у горах – 7 м (1/6). Разом з тим на дуже пологих рівнинних ділянках для забезпечення адекватності ЦМР реальному рельєфу необхідно використовувати додаткову вхідну інформацію у вигляді допоміжних горизонталей та характерних точок рельєфу. 3. В процесі створення grid-поверхонь рельєфу реальної місцевості, зокрема великих територій рівня регіону (області), потрібно опрацювати значний обсяг вхідної картографічної інформації. Тому доцільно розділити досліджувану територію на частини з перекриттям і створити для них grid-поверхні менших розмірів, з яких потім скомпонувати загальну. Для усунення похибок апроксимації, які найбільше проявляються у місцях поєднання схилів з дуже пологими ділянками, а також для проведення у подальшому гідрологічних досліджень потрібно скористатись алгоритмом заповнення стоків та формування безстокової моделі рельєфу. 4. З ЦМР у вигляді grid-поверхні можна одержати у вигляді тих же grid-поверхонь такі характеристики рельєфу, як крутизна, експозиція, освітленість, кривина тощо, та проаналізувати їх розподіл по досліджуваній території. 5. Запропонована схема гідрологічних досліджень на ЦМР у вигляді grid-поверхні дає змогу моделювати траєкторії водних потоків, обчислювати їхню інтенсивність, визначати зони водозбору для окремих потоків, їхніх фрагментів чи об’єднань. Крім цього, застосування гідрологічних методів дозволяє виділяти на моделі місцевості структурні елементи рельєфу – лінії тальвегів та вододілів, а також одержувати точки локальних вершин. 6. Використання описаної схеми знаходження кількості сонячної енергії, яку одержують ділянки земної поверхні, дає змогу проводити відповідні числові дослідження на реальній місцевості. Володіючи технікою одержання grid-поверхонь розподілу кількості сонячної енергії по всій досліджуваній області за будь-який день року, можна розв’язувати задачі про визначення сумарної енергії, яку отримує конкретна ділянка місцевості протягом довільного проміжку часу. 7. За допомогою запропонованого загального підходу, який базується на цифровій моделі рельєфу у вигляді grid-поверхні та методах її аналізу, можна проводити на наявних математичних моделях процесів водної ерозії ґрунтів числові дослідження, отримуючи з ЦМР такі характеристики реальної місцевості (крутизну, довжину, профіль схилу тощо), які важко одержати іншим способом. 8. Описана методика векторизації зображень за допомогою графічного редактора Photoshop та програмного комплексу ArcView з розширенням Spatial Analyst дає змогу оцифровувати географічні карти, що містяться на твердих носіях, без використання спеціальних програмних засобів. Одержані таким способом електронні карти можна використовувати для відпрацювання методик проведення числових досліджень на місцевості.   Наведені схеми та методики були використані автором для проведення комплексних числових досліджень природних процесів, пов’язаних з рельєфом, на території Львівської області.  Запропоновані у цій праці методи та схеми не можуть бути реалізовані стандартними засобами ArcView – цього можна досягти лише за допомогою спеціальних програмних модулів (скриптів), написаних у середовищі ArcView з використанням мови Avenue. Такі програмні модулі були розроблені та відлагоджені автором і оформлені у вигляді розширень (extensions), що дає змогу використовувати їх для подальших числових досліджень у цій галузі. | |